

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-251033

(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl.

H01T 21/02

(21)Application number : 10-069583

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 03.03.1998

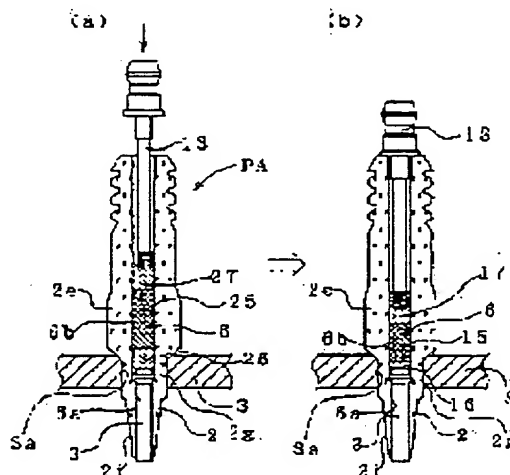
(72)Inventor : SHIMIZU KENJI
TANAKA MINORU

(54) MANUFACTURING EQUIPMENT FOR SPARK PLUG AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing equipment and method in which a failure in jointing a terminal metal part and a center electrode through a conductive glass seal layer or a resistor is not likely to be produced, even by an one side pressing method to push the terminal metal part into the center electrode side.

SOLUTION: An assembly PA, in which a terminal metal part 13 is fixed to one end side of a through hole 6 of an insulator 2, a center electrode 3 is fixed to its another end side and filled layers 15-17 filled with a conductive glass seal layer and raw material powder are formed between the terminal metal part 13 and the center electrode 3 in the through hole 6, is manufactured. The assembly is then heated so that the center electrode 3 side has a higher temperature than the terminal metal part 3 side in the axial direction of the insulator 2. In the heated assembly PA, filled layers 25-27 of raw material powder in the through hole 6 is pressed between the center electrode 3 and the terminal metal part 13 by fixing a position of the center electrode 3 in the through hole 6, and by applying a pressure on the terminal metal part 13 in the approaching direction toward the center electrode 3 in the axial direction of the through hole 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

使用済出願番号

3-0187-TS

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-251033

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int.Cl.³

H 0 1 T 21/02

識別記号

F I

H 0 1 T 21/02

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-69583

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月3日

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 志水 賢二

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日

本特殊陶業株式会社内

(72) 発明者 田中 稔

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日

本特殊陶業株式会社内

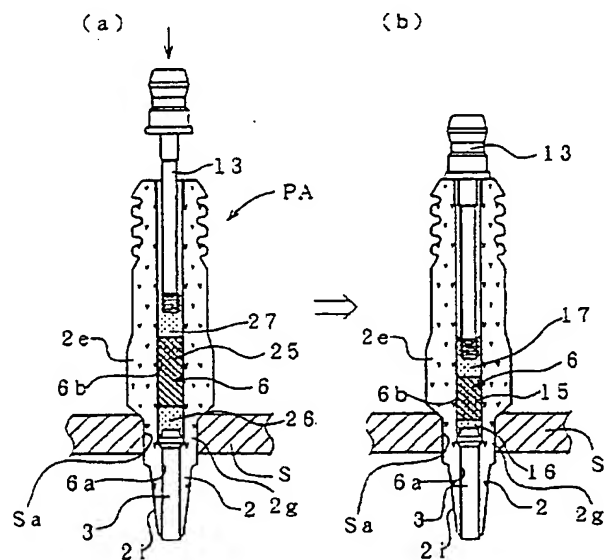
(74) 代理人 弁理士 菅原 正倫

(54) 【発明の名称】 スパークプラグの製造設備及びスパークプラグの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 端子金具を中心電極側に押し込む片側プレス的な方法によりつつも、導電性ガラスシール層や抵抗体等を介した端子金具と中心電極との接合不良を生じにくいスパークプラグの製造設備及び方法を提供する。

【解決手段】 絶縁体2の貫通孔6に対し、その一方の端部側に端子金具13が固定され、同じく他方の端部側に中心電極3が固定されるとともに、該貫通孔6内において端子金具13と中心電極3との間に、導電性ガラスシール層や抵抗体等の原料粉末の充填層15～17が形成された組立体PAを製造する。次いで、絶縁体2の軸線方向において中心電極3側が端子金具13側よりも高温となるように組立体を加熱する。そして、その加熱された組立体PAに対し、貫通孔6に対する中心電極3の位置は固定して、端子金具13を貫通孔6の軸方向において中心電極3に近づく方向に加圧することにより、貫通孔6内の原料粉末の充填層25～17を中心電極3と端子金具13との間でプレスする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁体の軸方向に形成された貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が固定され、同じく他方の端部側に中心電極が固定されるとともに、該貫通孔内において前記端子金具と前記中心電極との間に、それらを電氣的に接合するための、主にガラスと導電性材料との混合物からなる焼結導電材料部が形成されたスパークプラグを製造するための設備であって、前記絶縁体の貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が配置され、同じく他方の端部側に中心電極が配置されるとともに、該貫通孔内において前記端子金具と前記中心電極との間に、前記焼結導電材料部の原料粉末の充填層が形成され、かつ該原料粉末の充填層が、前記絶縁体の軸線方向において前記中心電極側から軟化し始めるように加熱された組立体に対し、前記貫通孔に対する前記中心電極の位置は固定して、前記端子金具を前記貫通孔の軸方向において前記中心電極に近づく方向に加圧することにより、前記貫通孔内の前記原料粉末の充填層をプレスするプレス装置を含むことを特徴とするスパークプラグの製造設備。

【請求項2】 絶縁体の軸方向に形成された貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が固定され、同じく他方の端部側に中心電極が固定されるとともに、該貫通孔内において前記端子金具と前記中心電極との間に、それらを電氣的に接合するための、主にガラスと導電性材料との混合物からなる焼結導電材料部が形成されたスパークプラグを製造するための設備であって、前記絶縁体の貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が配置され、同じく他方の端部側に中心電極が配置されるとともに、該貫通孔内において前記端子金具と前記中心電極との間に、前記焼結導電材料部の原料粉末の充填層が形成された組立体を、その原料粉末の充填層が、前記絶縁体の軸線方向において前記中心電極側から軟化し始めるように予め加熱する加熱装置を含むことを特徴とするスパークプラグの製造設備。

【請求項3】 絶縁体の軸方向に形成された貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が固定され、同じく他方の端部側に中心電極が固定されるとともに、該貫通孔内において前記端子金具と前記中心電極との間に、それらを電氣的に接合するための、主にガラスと導電性材料との混合物からなる焼結導電材料部が形成されたスパークプラグを製造するための設備であって、前記絶縁体の貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が固定され、同じく他方の端部側に中心電極が固定されるとともに、該貫通孔内において前記端子金具と前記中心電極との間に、前記焼結導電材料部の原料粉末の充填層が形成された組立体を、前記絶縁体の軸線方向において前記中心電極側が前記端子金具側よりも高温となるように加熱する加熱装置を含むことを特徴とするスパークプラグの製造設備。

【請求項4】 前記加熱装置により予め加熱された前記組立体に対し、前記貫通孔に対する前記中心電極の位置は固定して、前記端子金具を前記貫通孔の軸方向において前記中心電極に近づく方向に加圧することにより、前記貫通孔内の前記原料粉末の充填層をプレスするプレス装置を含む請求項2又は3に記載のスパークプラグの製造設備。

【請求項5】 前記加熱装置は、内側に前記組立体が配置される加熱室が形成された加熱炉であり、前記加熱室内において前記組立体は、前記絶縁体を軸方向に立てた状態で配置されるようになっており、さらに前記加熱炉には、前記加熱室内に配置された前記組立体の上側又は下側のうち、前記中心電極に面する側に加熱源が設けられている請求項2ないし4のいずれかに記載のスパークプラグの製造設備。

【請求項6】 前記加熱源はガスバーナを含むものである請求項5記載のスパークプラグの製造設備。

【請求項7】 前記ガスバーナは、熱放射側となる開口部が前記組立体側を向くように配置されるカップ状の熱放射体と、そのカップ状の熱放射体の底部に炎噴射口を開口するバーナ本体とを備えたカップバーナである請求項6記載のスパークプラグの製造設備。

【請求項8】 前記加熱炉には、加熱すべき前記組立体を前記加熱室内に導くための入口部と、加熱後の前記組立体を前記加熱室から排出するための出口部とを有するとともに、前記入口部から前記加熱室を通って前記出口部に至る経路で前記組立体の搬送路が形成され、前記加熱源は、その搬送路の上側又は下側のうち前記中心電極に面する側において、該搬送路に沿うように所定の間隔で複数配置されており、前記組立体は、前記加熱室内を前記搬送路に沿って連続的又は間欠的に搬送されながら、前記複数の加熱源により加熱されるようになっている請求項5ないし7のいずれかに記載のスパークプラグの製造設備。

【請求項9】 前記加熱源はガスバーナを含むものであり、該ガスバーナは、その搬送路の上側又は下側のうち前記中心電極に面する側において、該搬送路に沿うように所定の間隔で複数配置されている請求項8記載のスパークプラグの製造設備。

【請求項10】 前記組立体は、該組立体を軸線方向に立てた状態で着脱可能に保持する組立体保持体に保持された状態で前記搬送路に沿って前記加熱室内を搬送されるとともに、前記組立体保持体には前記組立体が、少なくとも前記搬送路の幅方向に沿って複数個保持されるようになっており、その組立体保持体の単位で前記加熱室内を搬送されつつ、前記ガスバーナにより加熱される請求項9記載のスパークプラグの製造設備。

【請求項11】 前記組立体の前記絶縁体を軸線方向に立てた状態で着脱可能に保持する組立体保持体が設けら

れ、前記組立体は該組立体保持体に保持された状態で、前記搬送路に沿って前記加熱室内を搬送されるとともに、

に、前記プレス装置は前記加熱炉の前記出口側に隣接して配置され、該加熱炉から排出された前記組立体を、これを保持する前記組立体保持体とともに所定のプレス位置に搬入する搬入機構が設けられている請求項4ないし10のいずれかに記載のスパークプラグの製造設備。

【請求項12】 前記加熱炉には、前記絶縁体の軸方向において、前記加熱源と反対側に、該加熱源よりも発熱量の小さい補助加熱源が設けられている請求項5ないし11のいずれかに記載のスパークプラグの製造設備。

【請求項13】 絶縁体の軸方向に形成された貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が固定され、同じく他方の端部側に中心電極が固定されるとともに、該貫通孔内において前記端子金具と前記中心電極との間に、それらを電気的に接合するための、主にガラスと導電性材料との混合物からなる焼結導電材料部が形成されたスパークプラグを製造するための方法であって、前記絶縁体の貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が配置され、同じく他方の端部側に中心電極が配置されるとともに、該貫通孔内において前記端子金具と前記中心電極との間に、前記焼結導電材料部の原料粉末の充填層が形成された組立体を製造する組立体製造工程と、前記原料粉末の充填層が、前記絶縁体の軸線方向において前記中心電極側から軟化し始めるように前記組立体を加熱する加熱工程と、

その加熱された組立体に対し、前記貫通孔に対する前記中心電極の位置は固定して、前記端子金具を前記貫通孔の軸方向において前記中心電極に近づく方向に加圧することにより、前記貫通孔内の前記原料粉末の充填層を前記中心電極と前記端子金具との間でプレスするプレス工程と、

を含むことを特徴とするスパークプラグの製造方法。

【請求項14】 絶縁体の軸方向に形成された貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が固定され、同じく他方の端部側に中心電極が固定されるとともに、該貫通孔内において前記端子金具と前記中心電極との間に、それらを電気的に接合するための、主にガラスと導電性材料との混合物からなる焼結導電材料部が形成されたスパークプラグを製造するための方法であって、前記絶縁体の貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が配置され、同じく他方の端部側に中心電極が配置されるとともに、該貫通孔内において前記端子金具と前記中心電極との間に、前記焼結導電材料部の原料粉末の充填層が形成された組立体を製造する組立体製造工程と、前記絶縁体の軸線方向において前記中心電極側が前記端子金具側よりも高温となるように前記組立体を加熱する加熱工程と、

その加熱された組立体に対し、前記貫通孔に対する前記

中心電極の位置は固定して、前記端子金具を前記貫通孔の軸方向において前記中心電極に近づく方向に加圧することにより、前記貫通孔内の前記原料粉末の充填層を前記中心電極と前記端子金具との間でプレスするプレス工程と、

を含むことを特徴とするスパークプラグの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はスパークプラグの製造設備及び製造方法に関するものであり、特に、絶縁体の軸方向に形成された貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が固定され、同じく他方の端部側に中心電極が固定されるとともに、該貫通孔内において端子金具と中心電極との間に、それらを電気的に接合する焼結導電材料部（例えば導電性ガラスシール層や抵抗体など）が形成されたスパークプラグを製造するための設備及び方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、内燃機関用のスパークプラグとして、電波ノイズ発生を低減するために抵抗体を内蔵したものが使用されている。このような抵抗体入りスパークプラグは、絶縁体の軸方向に形成された貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具を固定し、同じく他方の端部側に中心電極を固定するとともに、該貫通孔内において端子金具と中心電極との間に抵抗体を配置した構造を有する。また、抵抗体と端子金具との間あるいは抵抗体と中心電極との間には一般に、両者を電気的に接合するための導電性ガラスシール層が配置される。

【0003】このような抵抗体入りスパークプラグは、例えば図23に示すような工程により製造されている。すなわち、同図(a)に示すように、絶縁体2の貫通孔6に中心電極3を挿入した後、導電性ガラス粉末を充填し、次いで抵抗体組成物の原料粉末を充填し、さらに導電性ガラス粉末を再び充填し、最後に中心電極3とは反対側から端子金具13を圧入して組立体を作る。絶縁体2の貫通孔6内には、中心電極3側から導電性ガラス粉末層26、抵抗体組成物粉末層25及び別の導電性ガラス粉末層27が積層された形で形成される。この状態で、組立体を加熱炉内に搬入してガラス軟化点以上に加熱し、中心電極3とは反対側から一軸方向に端子金具13を押し込むことにより各層25～27を圧縮して、同図(b)に示すように、ガラスシール層16、17及び抵抗体15を形成している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記抵抗体入りスパークプラグの製法では、中心電極3の位置は固定して、端子金具13を中心電極3側に押し込むいわば片側プレスの方法により各層を圧縮している。この場合、図23(a)において、最も下側に位置する導電性ガラス粉末層26には、上側の充填物と貫通孔6壁面と

の摩擦によって加圧力が十分に作用しにくくなることから、粉末の圧縮あるいは流動が阻害され、ひいてはガラスシール層16側が低密度となって焼結が十分に進まなくなることがある。このような状態になると、ガラスシール層16中のカーボンが焼損したり金属成分が酸化したりして、ガラスシール層16を介した抵抗体15と中心電極3との導通状態が不完全となり、例えば長期間スパークプラグを使用するに伴い導通抵抗が増大して、正常な着火に支障を来すこともありうる。

【0005】本発明の課題は、端子金具を中心電極側に押し込む片側プレスの方法によりつつも、導電性ガラスシール層や抵抗体等を介した端子金具と中心電極との接合不良を生じにくいスパークプラグの製造設備及び方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段及び作用・効果】本発明のスパークプラグの製造設備及び方法は、絶縁体の軸方向に形成された貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が固定され、同じく他方の端部側に中心電極が固定されるとともに、該貫通孔内において端子金具と中心電極との間に、それらを電気的に接合するための、主にガラスと導電性材料との混合物からなる焼結導電材料部が形成されたスパークプラグを製造するためのものである。そして、その製造設備の第一の構成は、絶縁体の貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が配置され、同じく他方の端部側に中心電極が配置されるとともに、該貫通孔内において端子金具と中心電極との間に、焼結導電材料部の原料粉末の充填層が形成され、かつ前記絶縁体の軸線方向において中心電極側の前記焼結導電材料部の原料粉末充填層から軟化し始めるように加熱された組立体に対し、貫通孔に対する中心電極の位置は固定して、端子金具を貫通孔の軸方向において中心電極に近づく方向に加圧することにより、貫通孔内の原料粉末の充填層をプレスするプレス装置を含むことを特徴とする。

【0007】また、製造設備の第二の構成は、絶縁体の貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が配置され、同じく他方の端部側に中心電極が配置されるとともに、該貫通孔内において端子金具と中心電極との間に、焼結導電材料部の原料粉末の充填層が形成された組立体を、その原料粉末の充填層が、絶縁体の軸線方向において中心電極側から軟化し始めるように予め加熱する加熱装置を含むことを特徴とする。なお、上記第二の構成には、上記加熱装置により予め加熱された組立体に対し、貫通孔に対する中心電極の位置は固定して、端子金具を貫通孔の軸方向において中心電極に近づく方向に加圧することにより、貫通孔内の原料粉末の充填層をプレスするプレス装置を付加することができる。

【0008】また、本発明に係る製造方法の第一は、絶縁体の貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が配置され、同じく他方の端部側に中心電極が配置されると

ともに、該貫通孔内において端子金具と中心電極との間に、焼結導電材料部の原料粉末の充填層が形成された組立体を製造する組立体製造工程と、その原料粉末の充填層が、絶縁体の軸線方向において中心電極側から軟化し始めるように組立体を加熱する加熱工程と、その加熱された組立体に対し、貫通孔に対する中心電極の位置は固定して、端子金具を貫通孔の軸方向において中心電極に近づく方向に加圧することにより、貫通孔内の原料粉末の充填層を中心電極と端子金具との間でプレスするプレス工程とを含むことを特徴とする。

【0009】次に、製造設備の第三の構成は、絶縁体の貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が配置され、同じく他方の端部側に中心電極が配置されるとともに、該貫通孔内において端子金具と中心電極との間に、焼結導電材料部の原料粉末の充填層が形成された組立体を、絶縁体の軸線方向において中心電極側が端子金具側よりも高温となるように加熱する加熱装置を含むことを特徴とする。なお、上記第三の構成には、上記加熱装置により予め加熱された組立体に対し、貫通孔に対する中心電極の位置は固定して、端子金具を貫通孔の軸方向において中心電極に近づく方向に加圧することにより、貫通孔内の原料粉末の充填層をプレスするプレス装置を設けることができる。

【0010】また、本発明に係る製造方法の第二は、絶縁体の貫通孔に対し、その一方の端部側に端子金具が配置され、同じく他方の端部側に中心電極が配置されるとともに、該貫通孔内において端子金具と中心電極との間に、焼結導電材料部の原料粉末の充填層が形成された組立体を製造する組立体製造工程と、絶縁体の軸線方向において中心電極側が端子金具側よりも高温となるように組立体を加熱する加熱工程と、その加熱された組立体に対し、貫通孔に対する中心電極の位置は固定して、端子金具を貫通孔の軸方向において中心電極に近づく方向に加圧することにより、貫通孔内の原料粉末の充填層を中心電極と端子金具との間でプレスするプレス工程とを含むことを特徴とする。

【0011】上記原料粉末の充填層が、絶縁体の軸線方向において中心電極側から軟化し始めるように組立体を加熱すると、該原料粉末の充填層はその軸方向において中心電極に近い側で、端子金具に近い側よりもガラスの軟化が進むこととなる。そして、これを端子金具側から軸線方向において中心電極側に、いわば片側プレスの方法によりプレスした場合、圧力が伝播しにくい中心電極側の原料粉末も、ガラスの軟化の進行により流動抵抗が減少して、端子金具側と同様に圧縮が進行する。これにより、中心電極側においても焼結導電材料部の圧縮・焼結がよく進み、ひいては焼結導電材料部と中心電極との間に、常に良好な接合状態を確保することができるようになる。

【0012】絶縁体の軸方向において原料粉末の充填層

を中心電極側から軟化させる方法としては、中心電極側が端子金具側よりも高温となるように組立体を加熱し、中心電極側に位置する原料粉末充填層のガラスを優先的に軟化ないし溶融させる方法がある。他方、原料粉末充填層中のガラスを、中心電極側において軟化点の低いもので構成し、端子金具側で軟化点の高いもので構成すれば、中心電極側と端子金具側とでほぼ同温度になるか、あるいは逆に端子金具側で若干高温となるような加熱条件でも、原料粉末充填層を中心電極側から軟化させることが可能となる。

【0013】上記加熱装置は、具体的には、内側に組立体が配置される加熱室が形成された加熱炉とすることができ、加熱室内において組立体が、絶縁体を軸方向に立てた状態で配置されるように構成することができる。この場合、加熱炉には、加熱室内に配置された組立体の上側又は下側のうち、中心電極に面する側に加熱源を設けることができる。これにより、炉内の組立体に対し、中心電極側が端子金具側よりも高温となる本発明の加熱条件を容易に形成することができる。

【0014】次に、上記加熱源は、ガスバーナを含むものとして構成できる。これによる作用・効果を以下に説明する。

【0015】すなわち、組立体を加熱する加熱炉としては、従来より抵抗発熱体を用いた電気炉が使用されている。図22に示すように、そのような電気炉200においては、複数の組立体PAが、各絶縁体を軸方向に立てた状態でトンネル式の炉本体201内を1列に並んで搬送されるとともに、その搬送路の両側に配置された抵抗発熱体202からの輻射熱を各組立体PAに対し側方から当てる構造となっている。ところが、側方からの輻射による加熱では効率が悪く、組立体の全体を均一に加熱するのに長時間を要し、生産効率が悪い問題がある。

【0016】しかしながら、加熱源としてガスバーナを使用した場合、専ら輻射熱伝達に頼らなければならない電気ヒータ等とは異なり、バーナからの炎により加熱が行われるので、輻射熱伝達に加えて炎の気流による対流熱伝達の効果が加わる。従って、組立体への熱伝達効率が飛躍的に向上し、短時間で目標温度に到達させることができるので、加熱時間が短縮され、生産性向上と省エネルギーの効果が極めて大きい。また、高価な電気エネルギーを使用せず、安価なガスの燃焼エネルギーを使用するのでエネルギーコストを削減することができる。さらに、対流により、高温の気流が組立体の表面（あるいは絶縁体の表面）に沿って流れることで、電気ヒータよりも均一に組立体を加熱することができる。また、複数の組立体が隣接して炉内に配置されている場合でも、それらの隙間に高温の気流を偏りなく分配することができる。ひいては多数の組立体を一度にかつ均一に加熱することができるので、生産効率の向上にも寄与する。

【0017】ガスバーナは、例えば熱放射側となる開口

部が前記組立体側を向くように配置されるカップ状の熱放射体と、そのカップ状の熱放射体の底部に炎噴射口を開くバーナ本体とを備えたカップバーナを採用することができる。このようなカップバーナでは、バーナ本体からの炎により熱放射体が加熱され、炎による対流熱伝達に、熱放射体からの輻射熱伝達に加わって、組立体をさらに均一に加熱することができる。

【0018】この場合、加熱炉は、加熱すべき組立体を加熱室内に導くための入口部と、加熱後の組立体を加熱室から排出するための出口部とを有するとともに、入口部から加熱室を通過して出口部に至る経路で組立体の搬送路が形成され、加熱源が、その搬送路の上側又は下側のうち中心電極に面する側において、該搬送路に沿うように所定の間隔で複数配置されたものとして構成することができる。この場合、組立体は、加熱室内を搬送路に沿って連続的又は間欠的に搬送されながら、複数の加熱源により加熱されることとなる。これにより、搬送により順次供給される組立体を次々と加熱することが可能となり、加熱工程の能率をさらに向上させることが可能となる。なお、加熱源がガスバーナを含む場合、該ガスバーナは、その搬送路上の上側又は下側のうち中心電極に面する側において、該搬送路に沿うように所定の間隔で複数配置することができる。

【0019】この場合、組立体の絶縁体を軸線方向に立てた状態で着脱可能に保持する組立体保持体を設け、組立体を該組立体保持体に保持した状態で、搬送路に沿って加熱室内を搬送されるように構成することができる。また、組立体保持体に組立体が、少なくとも搬送路の幅方向に沿って複数個保持されるようにしておき、その組立体保持体の単位で加熱室内を搬送されつつ、ガスバーナにより加熱されるように構成することができる。

【0020】例えば、図22に示す従来の電気炉200では、処理能率を向上させるために、搬送される組立体PAの列数を増やすと、内側に位置する組立体の列には、外側の組立体に遮られて抵抗発熱体201からの輻射熱が十分に到達せず、加熱不足や加熱不均一による不良が発生しやすい問題がある。そのため、組立体の列数は精々2列までと小さく抑ええる必要があり、製造能率の劇的な改善は期待すべくもなかった。しかしながら上記本発明の構成では、組立体PA同士の間隙にも、対流熱伝達により偏りなく熱が分配される。その結果、多数の組立体PAを同時にしかも均一に加熱することが可能となり、製造効率と歩留まりとを大幅に向上させることができるようになる。

【0021】なお、プレス装置は加熱炉の出口側に隣接して配置することができ、加熱炉から排出された組立体を、これを保持する組立体保持体とともに所定のプレス位置に搬入する搬入機構を設けることができる。これにより、組立体に対し、加熱工程に続いて直ちにプレス工程を実施することができるので、処理能率をさらに向上

させることができ、また加熱炉の外に搬出した組立体の冷却もそれほど進まないで、該冷却による不良等も発生しにくい。

【0022】なお、加熱炉には、絶縁体の軸方向において、上記加熱源と反対側に、該加熱源よりも発熱量の小さい補助加熱源を設けることができる。これにより、組立体を一層短時間で目標温度に到達させることができる。なお、この補助加熱源もガスバーナにより構成することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面に示す実施例を参照して説明する。図1は本発明のスパークプラグの製造設備により製造されるスパークプラグの一例を示している。このスパークプラグ30は、いわゆる抵抗体入りスパークプラグとして構成され、筒状の主体金具1、先端部が突出するようにその主体金具1に嵌め込まれた絶縁体2、その絶縁体2の内側に設けられた中心電極3、及び主体金具1に一端が溶接等により結合されるとともに他端側が側方に曲げ返されて、その側面が中心電極3の先端部と対向するように配置された接地電極4等を備えている。そして、接地電極4と中心電極3との間には火花ギャップgが形成されている。また、主体金具1は炭素鋼等で形成され、図1に示すように、その外周面には機関への取付け用のねじ部12が形成されている。また、中心電極3はNi合金等で構成されている。さらに、絶縁体2はアルミナ等のセラミックス焼成体で構成されている。

【0024】絶縁体2の軸方向には貫通孔6が形成されており、その一方の端部側に端子金具13が挿入・固定され、同じく他方の端部側に中心電極3が挿入・固定されている。また、貫通孔6内において端子金具13と中心電極3との間に抵抗体15が配置されている。この抵抗体15の両端部は、導電性ガラスシール層16、17を介して中心電極3と端子金具13とにそれぞれ電気的に接続されている。なお、抵抗体15と導電性ガラスシール層16、17は、焼結導電材料部を形成している。

【0025】抵抗体15は、ガラス粉末と導電材料粉末（及び必要に応じてガラス以外のセラミック粉末）とを混合して、これを焼結した抵抗体組成物からなり、以下に詳細に説明する工程により製造・形成されるものである。また、導電性ガラスシール層16、17は、Cu、Fe（あるいはそれらの合金）等の金属粉末を混合したガラスにより構成される。

【0026】図1に示すように、絶縁体2の軸方向中間には、周方向外向きに突出する突出部2eが例えばフランジ状に形成されている。そして、絶縁体2には、中心電極3の先端に向かう側を前方側として、該突出部2eよりも後方側がこれよりも細径に形成された本体部2bとされている。一方、突出部2eの前方側にはこれよりも細径の第一軸部2gと、その第一軸部2gよりもさら

に細径の第二軸部2iがこの順序で形成されている。なお、本体部2bの外周面には軸葉2dが施され、当該外周面の後端部にはコルゲーション2cが形成されている。また、第一軸部2gの外周面は略円筒状とされ、第二軸部2iの外周面は先端に向かうほど縮径する略円錐面状とされている。

【0027】次に、中心電極3の軸断面径は抵抗体15の軸断面径よりも小さく設定されている。そして、絶縁体2の貫通孔6は、中心電極3を挿通させる略円筒状の第一部分6aと、その第一部分6aの後方側（図面上方側）においてこれよりも大径に形成される略円筒状の第二部分6bとを有する。端子金具13と抵抗体15とは第二部分6b内に收容され、中心電極3は第一部分6a内に挿通される。中心電極3の後端部には、その外周面から外向きに突出して電極固定用凸部3cが形成されている。そして、上記貫通孔6の第一部分6aと第二部分6bとは、第一軸部2g内において互いに接続しており、その接続位置には、中心電極3の電極固定用凸部3cを受けるための凸部受け面6cがテーパ面あるいはアーチ状に形成されている。なお、中心電極3の内部には、放熱促進のためにCuあるいはCu合金等で構成された芯材3bが埋設されている。

【0028】また、第一軸部2gと第二軸部2iとの接続部2hの外周面は段付面とされ、これが主体金具1の内面に形成された図示しない主体金具側係合部としての凸状部とリング状の板バッキンを介して係合することにより、軸方向の抜止めがなされている。他方、主体金具1の後方側開口部内面と、絶縁体2の外面との間には、フランジ状の突出部2eの後方側周縁と係合するリング状の線バッキン22が配置され、そのさらに後方側にはタルク等の充填層21を介してリング状のバッキン20が配置されている。そして、絶縁体2を主体金具1に向けて前方側に押し込み、その状態で主体金具1の開口縁をバッキン20に向けて内側に加締めることにより加締め部1dが形成され、主体金具1が絶縁体2に対して固定されている。

【0029】上記抵抗体入りスパークプラグ30における、絶縁体2への中心電極3と端子金具13との組付け、及び抵抗体15と導電性ガラスシール層16、17との形成工程の概略は以下の通りである。まず、図2

(a)に示すように、絶縁体2の貫通孔6に対し、その第一部分6aに中心電極3を挿入した後、(b)に示すように導電性ガラス粉末Hを充填する。そして、(c)に示すように、貫通孔6内に押え棒28を挿入して充填した粉末Hを予備圧縮し、第一の導電性ガラス粉末層26を形成する。次いで抵抗体組成物の原料粉末を充填して同様に予備圧縮し、さらに導電性ガラス粉末を充填して予備圧縮を行うことにより、図2(d)に示すように、中心電極3側（下側）から貫通孔6内には、第一の導電性ガラス粉末層26、抵抗体組成物粉末層25及び

第二の導電性ガラス粉末層27が積層された状態となる。

【0030】そして、図3(a)に示すように、貫通孔6に端子金具13を上方から挿入して組立体PAを形成する。そして、この状態で炉内に挿入してガラス軟化点以上である900～1000℃の所定温度(ただし、この温度は、組立体PA全体における平均的な温度を意味するものとする)に加熱し、その後、端子金具13を貫通孔6内へ中心電極3と反対側から軸方向に圧入して積層状態の各層25～27を軸方向にプレスする。これにより、同図(b)に示すように、各層は圧縮・焼結されてそれぞれ導電性ガラスシール層16、抵抗体15及び導電性ガラスシール層17となる。

【0031】図4は上記抵抗体15と導電性ガラスシール層16、17との形成を行う本発明のスパークプラグ製造設備40の一例を示して、該製造設備40は、図4及び図5(a)に示すように、組立体PAをガラス軟化点以上に加熱する加熱炉(加熱装置)41と、その出口側に隣接して設けられたプレス装置42とを含んで構成されている。加熱炉41は内側に加熱室50を有し、これをほぼ水平に貫く形で組立体PAの搬送路PLが形成されるとともに、その搬送方向前方側の側面に入口部41aが、同じく後方側に出口部41bが形成されている。そして、上記図2ないし図3(a)に示す組立体製造工程において形成された組立体PAが、組立体保持体としてのセッタSに複数個(本実施例では36個)セットされた状態で、入口部41aから搬送路PLに沿って加熱室50内に順次搬入され、出口部41bから排出されるようになっている。

【0032】図5に示すように、セッタSはセラミック又は金属からなる方形板状のもので、複数の組立体保持用貫通孔(以下、単に保持用貫通孔ともいう)Saが、図3に示すように、マトリックス状(縦6×横6の計36個:ただし、本実施例では搬送方向の配列を縦方向又は行方向といい、これと直交する方向の配列を横方向又は列方向という)に形成されている。図3に示すように、該保持用貫通孔Saはその内径が、絶縁体2の第一軸部2gの外径よりも少し大きく、かつ突出部2eの外径よりは小さく形成されている。これにより、該保持用貫通孔Saに組立体PAを上方から挿入することにより、セッタSは組立体PAを、中心電極3が下側となるように立てた状態で保持するようになっている。

【0033】本実施例では、図2ないし図3(a)に示す組立体製造工程において組立体PAを、図13(a)に示すように列方向に6個並んだ状態で一括して形成し、これを同図(b)に示すようにセッタSに対して1列毎(6個づつ)にセットする工程を行の数の回数(この場合6回)だけ繰り返すことにより、最終的に保持用貫通孔Saの全てに組立体PAがセットされるようになっている。

【0034】図4に示すように、加熱炉41の加熱室50には、その上面側にガスバーナ(補助加熱源)48が、同じく下面側にガスバーナ(加熱源)49がそれぞれ搬送路PLに沿って所定の間隔で複数設置されている。ガスバーナ48、49はセッタSの搬送方向に複数列(本実施例では2列)配置されるとともに、該搬送路PLの下側のガスバーナ49の数は、上側のガスバーナ48の数よりも多くされている。

【0035】本実施例においてガスバーナ48、49はカップバーナが採用されている。図21にその一例を示すカップバーナ150は、遠赤外線セラミック等で開口部151aを有するカップ状に形成された熱放射体151と、そのカップ状の熱放射体151の底部に炎噴射口153を開くバーナ本体152とを備えている。バーナ本体152は、ガス導入側の外周面に取付けねじ部154が形成されたガステューブ155と、そのガステューブ155の内側に挿入されるバーナチップ156とを備える。ガステューブ155の外周面上端部には、周方向に張り出す外筒受け部157が一体化され、その支持面157a上には外筒部158が、熱放射体151の外側を取り囲む形態で配置されている。バーナチップ156は、熱放射体151及び外筒部158の底部を貫いて、ガステューブ155に対し軸方向に挿入されるとともに、その頭部156aの外周面には空気導入溝156bが周方向に複数形成されている。

【0036】該カップバーナ150においては、ガステューブ155に天然ガス、LPGガス等の燃料ガスが供給されるとともに、バーナチップ156の頭部外周面に形成された空気導入溝156bから導入された空気と混合され、炎噴射口153から流出しながら燃焼して炎を発生させる。この炎により熱放射体151は加熱されて赤熱し、遠赤外線FIを放射する。

【0037】そして、このようなカップバーナで構成されたガスバーナ48、49は、図4に示すように、熱放射側となる熱放射体151の開口部151aが組立体PA側を向くように配置される。これにより、炎による対流熱伝達に、熱放射体151からの遠赤外線に基づく輻射熱伝達が加わって、組立体PAを均一に加熱することができる。

【0038】図4(b)に示すように、加熱室50の両側壁面には、その高さ方向中間位置において搬送路PLの幅方向に内向きに張り出すほぼ水平な段面50c、50cが形成され、その段面50c、50cの内縁(すなわち、搬送路PLの向き)に沿ってそれぞれガイド溝45、45が形成されている。図5(a)に示すように、ガイド溝45、45上には複数のセッタSが1列に隣接して並ぶようになっている。そして、図4(b)に示すように各セッタSは、その下面両縁が該ガイド溝45、45の底面45a、45aにより支持された状態で搬送路PLに沿って搬送されるとともに、その幅方向両側面

が該ガイド溝45、45の各側面でガイドされることとなる。

【0039】加熱室50においてセッタSにセットされた組立体PAは、その上部側がガスバーナ48により、同じく下部側がガスバーナ49により加熱される。また、加熱室50は、ガイド溝45、45に支持された複数のセッタSにより、搬送路PLを挟んで上部側と下部側に仕切られ、上部側加熱室50aと下部側加熱室50bとを形成している。そして上部側加熱室50aの両側面には排気孔51が、また下部側加熱室50bには排気孔52が、搬送方向に所定の間隔でそれぞれ複数形成されている。そして、加熱炉41の外側面には、排気孔51、52に連通する排気路53、54を有する排気管55、55が取り付けられている。

【0040】図5(a)に示すように、搬送路PLにおいて加熱炉41の入口側にはセッタ搬送手段としてのプッシャー46が配置されている。プッシャー46は、シリンダ46aにより伸縮するピストンロッド46bにより、セッタの搬送方向に前進・後退するようになっている。そして、搬送路PLの入口部41aに形成された受入れ位置47に搬入されたセッタSを、同図(b)に示すように出口側に押すことにより、該セッタSを加熱炉41内に搬入する。これにより、加熱炉41内において、搬送方向に密接配置された各セッタSが押されて一体的に移動し、出口部41bに最も近いセッタS'が加熱炉41の外へ押し出される。

【0041】こうして、受入れ位置47に搬入されたセッタSをプッシャー46により次々に加熱炉41内に押し込むことにより、各セッタSは、搬送路PLに沿って、セッタSの長さに対応して定まる1ステップ長さ毎に、間欠的に加熱炉41内を搬送されることとなる。

【0042】ここで、本実施例においては加熱炉41の加熱室50内の加熱温度は、組立体PAの平均的な到達温度レベルが900℃～1000℃の範囲で調整されるとともに、セッタSについては組立体PAの上記温度での加熱時間は8分～20分となるように、その搬送速度が調整されている。他方、図4(a)に示すように、加熱室50内において、搬送路PLの下側のガスバーナ49は、上側のガスバーナ48よりも数が多く、図3(a)に示すように、セッタSにセットされた組立体PAは、中心電極3側で端子金具13側よりも高温となるように加熱されることとなる。この場合、中心電極3側と端子金具13側との温度差は、0～100℃の範囲で調整するのがよい。

【0043】なお、図4(b)に示すように、本実施例では、上側のガスバーナ48から、セッタSに装着された組立体PAの上端位置までの距離H1と、下側のガスバーナ49から、組立体PAの下端位置までの距離H2とがほぼ同じに設定されるとともに、上下とも同列数(本実施例では2列)のガスバーナが配置されている。

そして、下側のガスバーナ49の搬送路PLにおける配置間隔を、上側のガスバーナ48よりも狭く設定することで、組立体PAは、中心電極3側で端子金具13側よりも高温となるように加熱されるようになっている。他方、上下のガスバーナ48、49の該配置間隔をほぼ同じとして、上側のガスバーナ48の列数を下側よりも少なくする構成や、あるいは距離H1を距離H2よりも大きく設定する構成、さらには上側のガスバーナ48を省略する構成等も可能である。

【0044】図4(a)及び図5に示すように、加熱炉41の出口部41bにはシャッター60が設けられている。シャッター60は、図6(a)に示すようにシリンダ61のピストンロッド62に対し、連結部材63を介して接続されており、該シリンダ61のピストンロッド62が伸縮することにより出口部41bを開閉するようになっている。加熱炉41の出口部41bにシャッター60を設けることで、該出口側に位置するプレス装置42その他の機構等が常時高温にさらされることが防止されるようになっている。

【0045】次に、図12に示すようにプレス装置42は、セッタSに対して下側から接近・離間可能に設けられ、該セッタSを下面側から支持する下ダイ70と、セッタSに対して上側から接近・離間可能に設けられ、セッタSに装着された組立体PAの端子金具13を上側から軸方向にプレスする上ダイ71と、上ダイ71及び下ダイ70を駆動するシリンダ72及び73とを含んで構成されている。図8(a)に示すように、下ダイ70は、セッタSの外形状よりも小さい略正形状の形態を有している。また下ダイ70には、セッタSの組立体保持用貫通孔Saに対応して、上面側にそれぞれ開口する複数の凹部70aが形成されている。図12に示すように、凹部70aは、下ダイ70がシリンダ72により上昇した状態で、組立体PAのセッタSの下面から突出した突出部分(第二軸部)2iを収容するようになっている。そして、下ダイ70はその上面70bがセッタSの下面に当接することによりセッタSを支持することとなる。

【0046】一方、上ダイ71は、パンチプレート71aと、そのパンチプレート71aの下面側に取り付けられたプレスピン75とを備えている。プレスピン75は、下ダイ70の凹部70aに一対一に対応して複数(本実施例では36個)設けられている。パンチプレート71aは、シリンダ73のピストンロッド73aの先端に連結部材74を介して連結されており、該ピストンロッド73aが伸縮することにより、該パンチプレート71aを厚さ方向に貫くガイド部材76に沿って昇降するようになっている。下ダイ70に支持されたセッタSに対しパンチプレート71aが下降することにより、各プレスピン75が一体的に組立体PAの端子金具13に接近し、絶縁体2内の各層25～27(図3(a))

が、端子金具13を介して軸方向にプレスされる。

【0047】図8(a)に示すように、加熱炉41の出口側においてプレス装置42にはローラコンベアとして構成された搬送コンベア(搬入機構)80が設けられている。搬送コンベア80は、加熱炉41の出口部41bから押し出されたセッタSを受け取ってプレス装置42のプレス位置まで搬送し、プレス後において該セッタSをさらに下流側へ搬送する。搬送コンベア80においては、図8及び図9に示すように、セッタSの幅よりも少し大きい幅を有するガイド溝81が、加熱炉41の搬送路PLに沿って形成されている。このガイド溝81には複数の駆動ローラ82が、ガイド溝81の底面81aからロール面82aが突出した状態で、その長手方向に沿って複数設けられている。

【0048】図8(b)に示すように、搬送コンベア80は、その入口側の駆動ローラ82の組からなる入口側コンベア85と、中間部の駆動ローラ82の組からなる中間コンベア86と、さらに出口側の駆動ローラ82の組からなる出口側コンベア87とを含み、これらコンベア85、86、87は、駆動モータM1、M2、M3によりそれぞれ独立に駆動されるようになっている。そして、プレス装置41の上下のダイ70、71は、搬送コンベア80の搬送方向において中間コンベア86に対応して設置されている。

【0049】以下、製造設備40の作動を説明する。図13に示すように、組立体PAの組立体保持用貫通孔Saへのセットが全て(36個)完了したセッタSは、加熱炉41に向けて搬送される。図5(a)に示すように、上記セッタSがセッタ受け入れ位置47に到達すると、図5(b)に示すように、シャッター60が開き、プッシャー46が前進する。これにより、セッタSが搬送方向出口側に押されて加熱炉41内に搬入されるとともに、出口側のセッタS'は加熱炉41から押し出される。ここで、図6(b)に示すように、加熱炉41の出口側からセッタS'が押し出されると、搬送コンベア80の入口側コンベア85の駆動ローラ82がモータM1の駆動により回転し、該セッタS'は搬送コンベア80に受け渡される(図7も参照)。そして、搬送コンベア80にセッタS'が受け渡されると加熱炉41のシャッター60が閉じられる。

【0050】図10(a)に示すように、搬送コンベア80に受け渡されたセッタS'(S)は、図11に示すように入口側コンベア85及び中間コンベア86の駆動により、プレス装置42のプレス位置に搬送される。図10(a)に示すように、セッタSがプレス位置に到達すると、コンベア85及び86の駆動が停止する。そして、図10(b)に示すように、プレス装置42の下ダイ70が上昇することによりセッタSが下ダイ70に支持される(図9も参照)。続いて、この状態で図10(c)に示すように上ダイ71が下降することにより、

図12に示すように、組立体PAの端子金具13が上ダイ71のプレスピン75で圧入される。これにより、図3に示すように、積層状態の各層25~27が軸方向にプレスされ、同図(b)に示すように各層が圧縮・焼結されてそれぞれ導電性ガラスシール層16、抵抗体15及び導電性ガラスシール層17となる。

【0051】このようにプレスが完了すると、図10(d)に示すように、下ダイ70が下降するとともに上ダイ71が上昇して、プレス装置42の待機状態に復帰する。そして、図11(b)に示すように、搬送コンベア80の中間コンベア86及び出口側コンベア87がモータM2、M3の駆動により回転駆動され、プレス位置からセッタSを下流側へ排出することとなる。セッタSの排出が終わると、図5(b)に示すように、加熱炉41のシャッター60が開き、プッシャー46が前進する。これにより、セッタSが搬送方向に押されて加熱炉42内に搬入されるとともに、出口側のセッタS'は加熱炉41から押し出される。

【0052】なお、プレスが完了した組立体PAには、主体金具1や接地電極4等が組み付けられて、図1に示すスパークプラグ30が完成する。

【0053】さて、本発明のスパークプラグ製造設備40では、加熱炉41内において組立体PAが、中心電極3側で高温となり、端子金具13側で低温となるように加熱されることとなる。その結果、図20(a)に示すように、積層状態の各層25~27はその軸方向において中心電極3に近い側が、端子金具13に近い側よりもガラスの軟化が進むこととなる。そして、同図(b)に示すように、これを端子金具13側から軸線方向にプレスした場合、圧力が伝播しにくい中心電極3側の粉末も、ガラスの軟化の進行により流動抵抗が減少して、端子金具13側と同様に圧縮が進行する。これにより、中心電極3側のガラスシール層16の圧縮・焼結がよく進み、ガラスシール層16を挟んで抵抗体15と中心電極3との間に、常に良好な接合状態を確保することができるようになる。また軸方向において端子金具13側と中心電極3側とで密度差の少ない、均一に焼き締まった抵抗体15を得ることができるので、抵抗体15の性能、特に負荷寿命特性を向上させることが可能となる。

【0054】なお、中心電極3側に位置する導電性ガラスシール層16のガラスを、反対側の導電性ガラスシール層17よりも軟化点の低いガラスを用いて形成してもよい。この場合、組立体PAは、例えば中心電極3側と端子金具13側とをほぼ同温度となるように加熱しても、中心電極3側のガラスが先に軟化することとなり、上記のように中心電極3側が高温となるように加熱した場合と同様の効果を得ることができる。

【0055】また、加熱炉41においては、加熱源としてガスバーナ38、39を使用している。この構成では、専ら輻射熱伝達に頼らなければならない電気ヒータ

等とは異なり、バーナからの炎により加熱が行われるので、輻射熱伝達に加えて炎の気流による対流熱伝達の効果が加わる。従って、組立体P Aへの熱伝達効率が飛躍的に向上し、短時間で目標温度に到達させることができるので、加熱時間が短縮され、生産性向上と省エネルギーの効果が極めて大きい。また、高価な電気エネルギーを使用せず、安価なガスの燃焼エネルギーを使用するのでエネルギーコストを削減することができる。

【0056】さらに、上記のようなガスバーナ48、49が、複数立てた状態でセッタS上に配置された組立体P Aに対し上下方向に対向する形で配置されている。従って、組立体P A同士の間隙にも、対流熱伝達により偏りなく熱が分配される。その結果、多数の組立体P Aを同時にしかも均一に加熱することが可能となり、製造効率と歩留まりなどを大幅に向上させることができるようになる。

【0057】なお、以上の実施例においては、マトリクス状に組立体保持用貫通孔S aが形成されたセッタSを用いる構成となっていたが、図14に示すように、保持用貫通孔S aが一行のみ形成されたセッタSを用いてもよい。この場合、セッタSは、保持用貫通孔S aに組立体P Aが一行セットされる毎に加熱炉41へ搬送されることとなる。他方、図15に示すように、組立体製造工程において、絶縁体2を予めマトリクス状に配列しておき、それらの全てに同時に粉末の充填及び予備圧縮を行って、組立体P Aを上記マトリクス単位でまとめて形成することも可能である。この場合、セッタSへの組立体P Aの装着は、該マトリクス単位で一括して行ってもよいし、あるいは行単位で逐次的に行ってもいずれでもよい。さらに、図16に示すように、組立体製造工程において、複数の組立体P Aをマトリクス状に配置された形で一括形成し、これを組立体保持用貫通孔S aが一行のみ形成されたセッタSに対し、一行毎に区切ってセットするようにしてもよい。

【0058】次に、図17に示すように加熱炉41においてガスバーナ48、49は、火力の強い大型のものを搬送方向に一行に配置するようにしてもよい。また、前述の通り、ガスバーナ48、49のうち上側のガスバーナ48を省略することも可能である。

【0059】また、加熱炉41内におけるセッタSの搬送手段はプッシャー46に限らず、図18に示すように、駆動ローラ90により構成することも可能である。この場合、駆動ローラ90は例えばアルミナ等のセラミックで構成でき、ガイド溝45の底面45aからそのロール面90aを突出させた状態で、ガイド溝45に沿って複数所定の間隔で配置することができる。これにより、セッタSは、その両側下面がロール面90aにより支持されるとともに、その幅方向がガイド溝45の側面により規制される。そして、駆動ローラ90が図示しないモータ等の駆動手段により回転駆動されることによ

り、セッタSはガイド溝45に沿って移動することとなる。

【0060】さらに、組立体P Aは、図3(a)に示すのとは上下を反対にした状態で加熱炉内を搬送し、プレス装置42においては、下側の端子金具13を上側の中心電極3側に向けて押し上げるようにして、図3(a)の各層25~27の圧縮を行うようにしてもよい。この場合、図4の加熱炉41においては、下側のヒータ19の配置個数を減ずるか、あるいはこれを省略して、組立体P Aが中心電極3側で高温となるように加熱するようにする。

【0061】なお、本発明の製造設備によって製造されるスパークプラグは、図1のような抵抗体入りスパークプラグ30に限らず、例えば図19に示すように、抵抗体を有さないスパークプラグ130にも適用可能である。該スパークプラグ130では、絶縁体2の貫通孔6内において、端子金具13と中心電極3とが、焼結導電材料部としての1層のガラスシール層16により互いに電気的に接合されている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のスパークプラグ製造設備により製造されるスパークプラグの一例を示す正面断面図。

【図2】図1のスパークプラグの製造工程を示す説明図。

【図3】図2に続く説明図。

【図4】本発明のスパークプラグ製造設備の一例を示す全体側面部分断面図及びそのA-A断面図。

【図5】図4の作動平面図。

【図6】作用説明側面拡大図。

【図7】図5(b)の部分拡大平面図。

【図8】搬送コンベアの平面図及び側面図。

【図9】搬送コンベア上においてセッタがプレス装置の下ダイに支持された状態を示す断面図。

【図10】プレス工程の作動説明模式図。

【図11】搬送コンベアの作動を示す説明模式図。

【図12】プレス装置の正面図。

【図13】セッタに対する組立体のセット工程を示す説明図。

【図14】図13の変形例を示す説明図。

【図15】その別の変形例を示す説明図。

【図16】そのさらに別の変形例を示す説明図。

【図17】加熱炉内におけるガスバーナの変形例を示す図。

【図18】加熱炉の搬送手段の変形例を示す正面部分断面図及び側面断面図。

【図19】スパークプラグの変形例を示す正面断面図。

【図20】図4の製造設備を用いたときの作用説明図。

【図21】カップバーナの一例を示す部分断面斜視図。

【図22】従来のスパークプラグの製造設備を示す説明図。

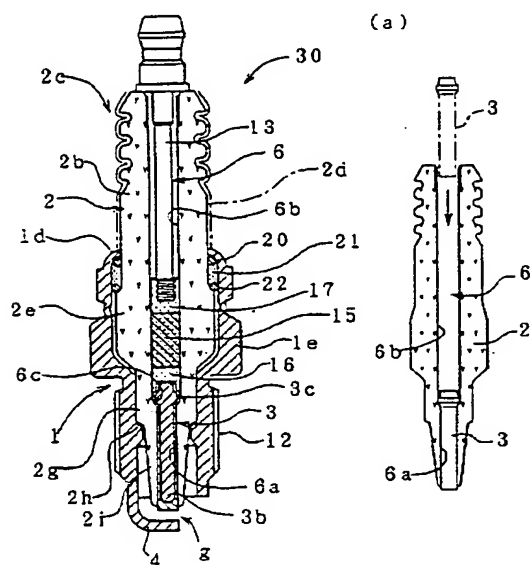
【図23】 その問題点を示す説明図。

【符号の説明】

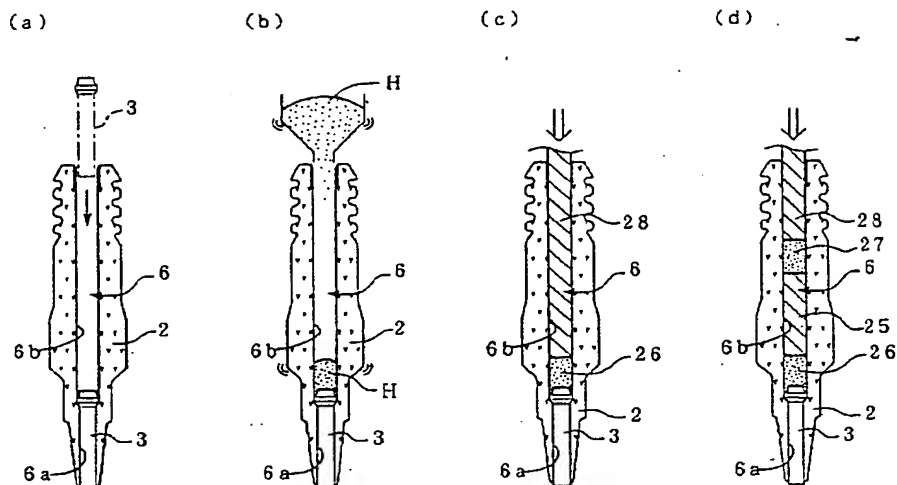
- 1 主体金具
2 絶縁体
3 中心電極
4 接地電極
6 貫通孔
15 抵抗体 (焼結導電材料部)
16, 17 導電性ガラスシール層 (焼結導電材料部)
30, 130 スパークプラグ

- 40 製造設備
41 加熱炉 (加熱装置)
42 プレス装置
48 ガスバーナ (補助加熱源)
49 ガスバーナ (加熱源)
50 加熱室
80 搬送コンベア (搬入機構)
150 カップバーナ
S セッタ (組立体保持体)
PA 組立体

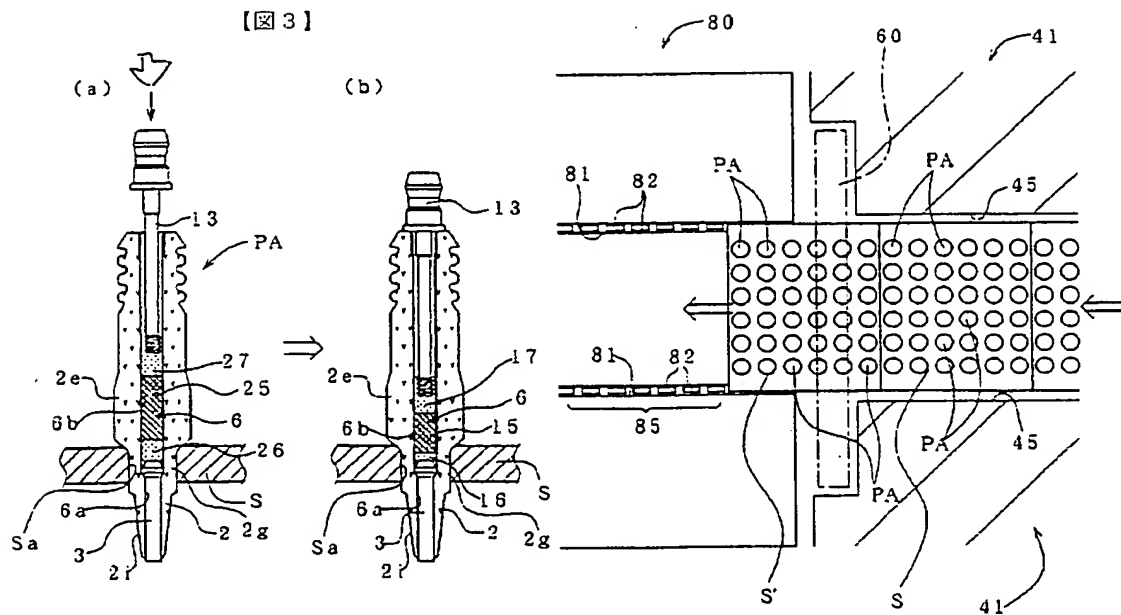
【図1】



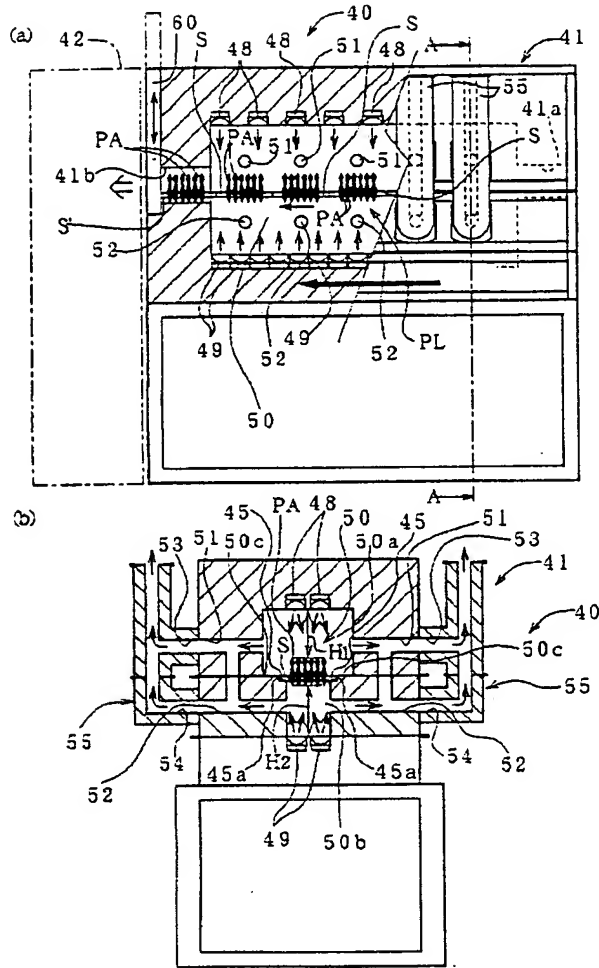
【図2】



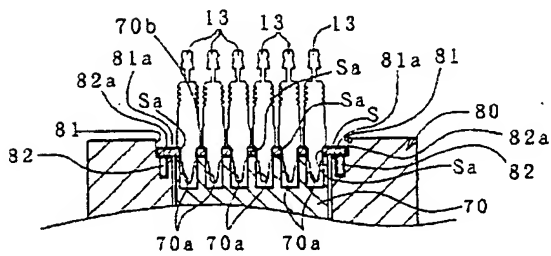
【図7】



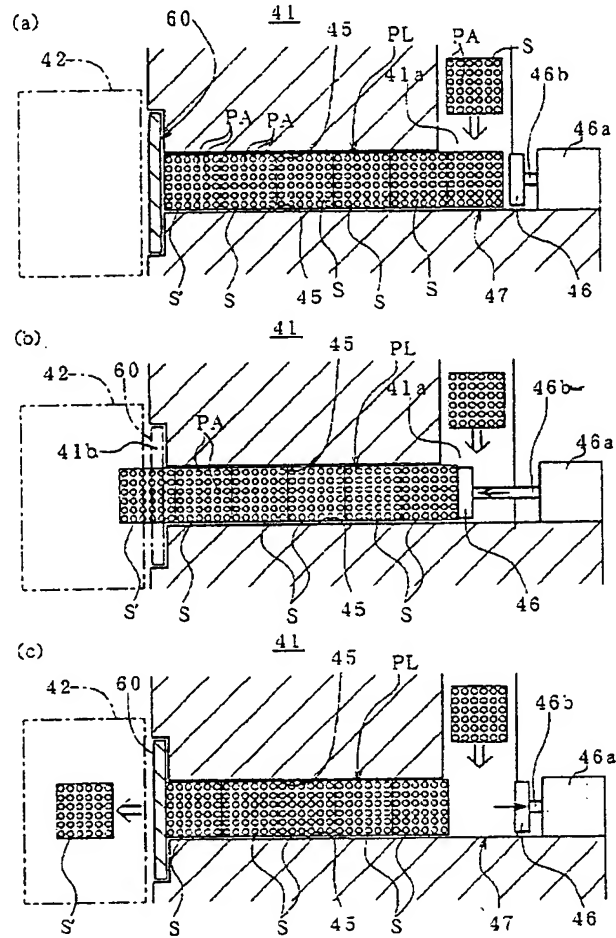
【図4】



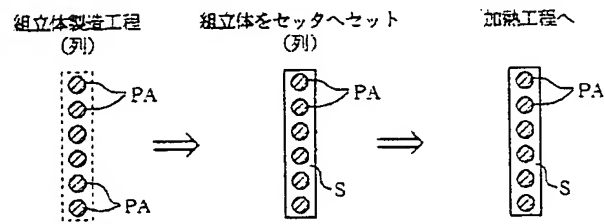
【図9】



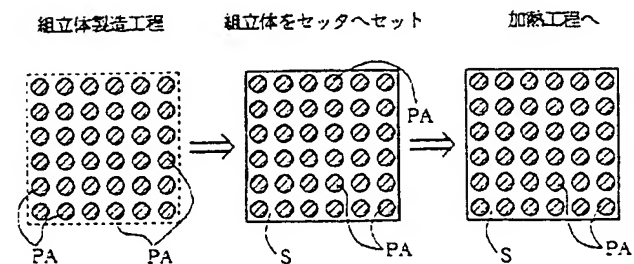
【図5】



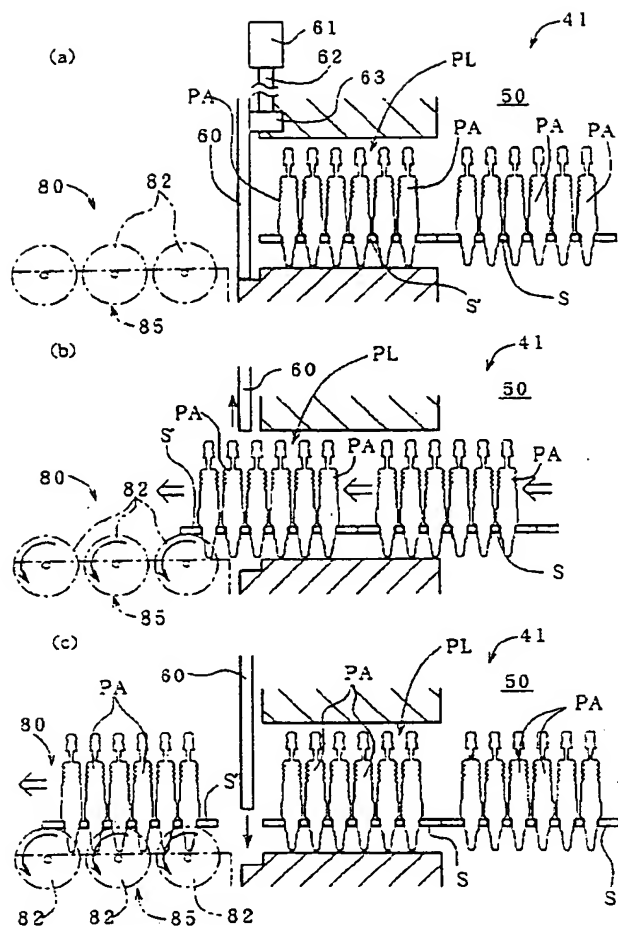
【図14】



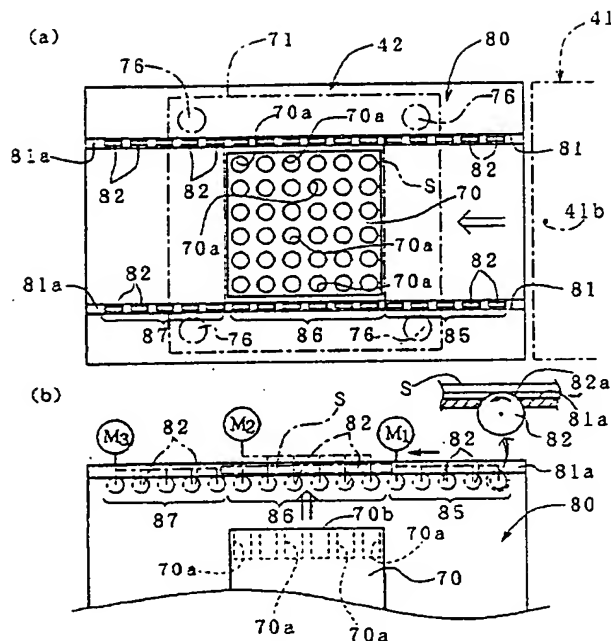
【図15】



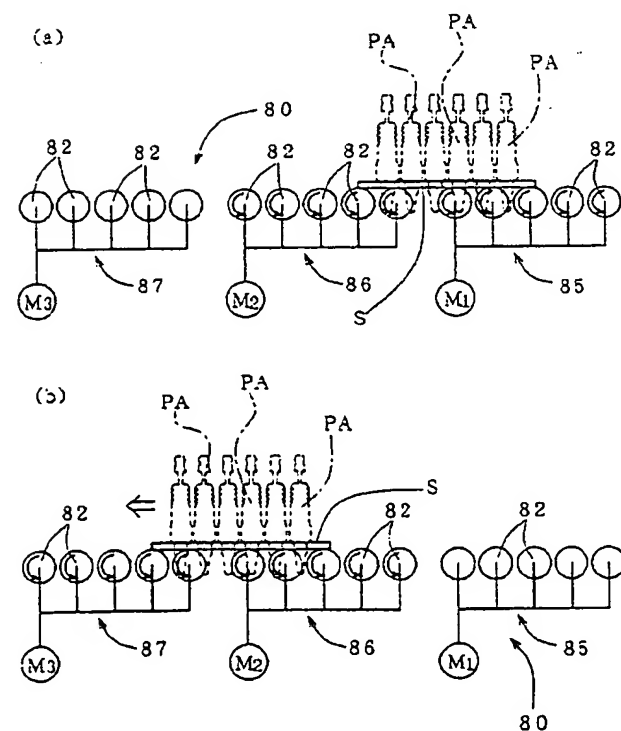
【図6】



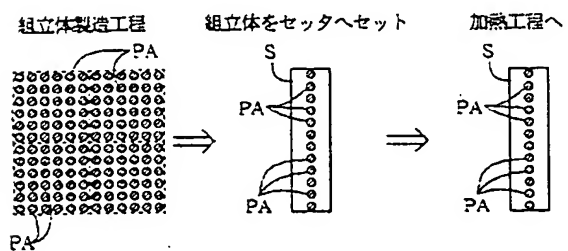
【図8】



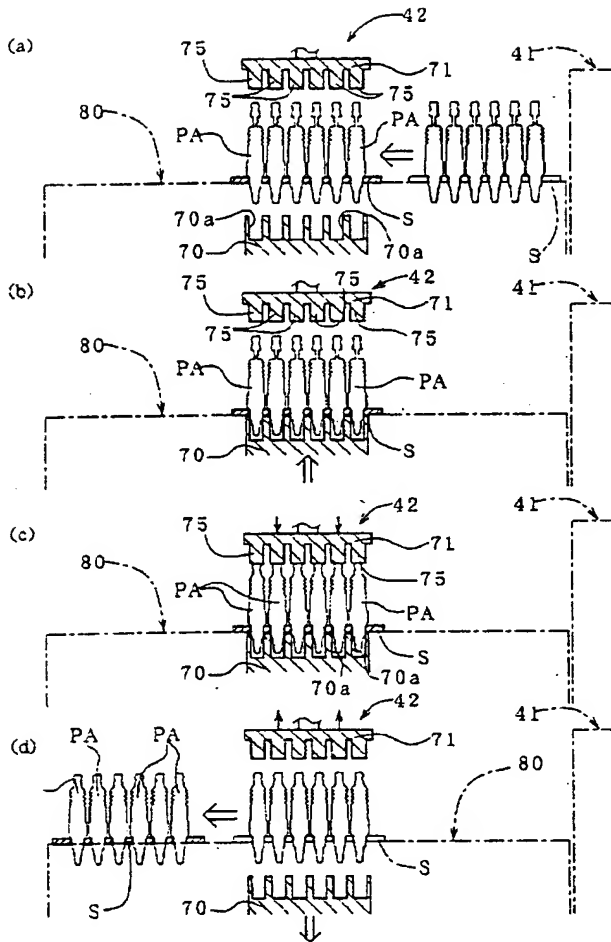
【図11】



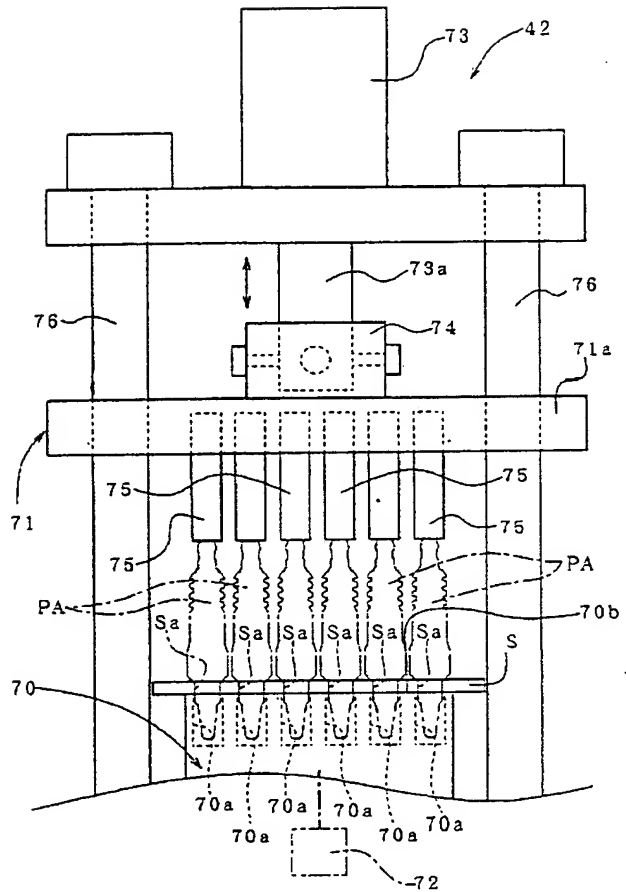
【図16】



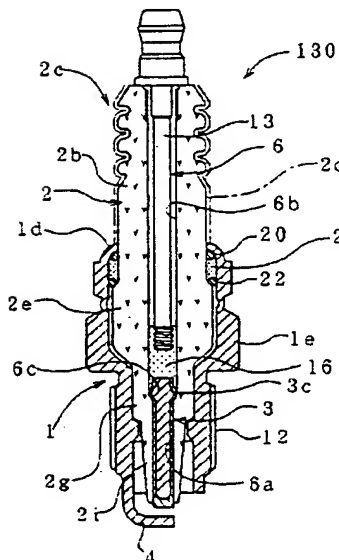
【図10】



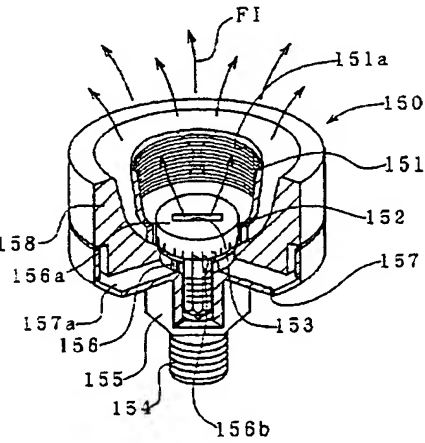
【図12】



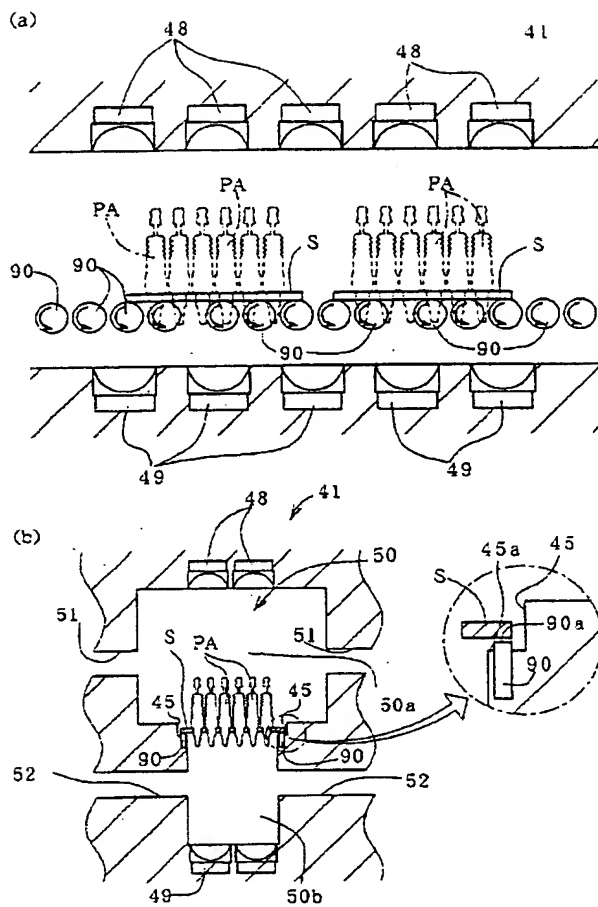
【図19】



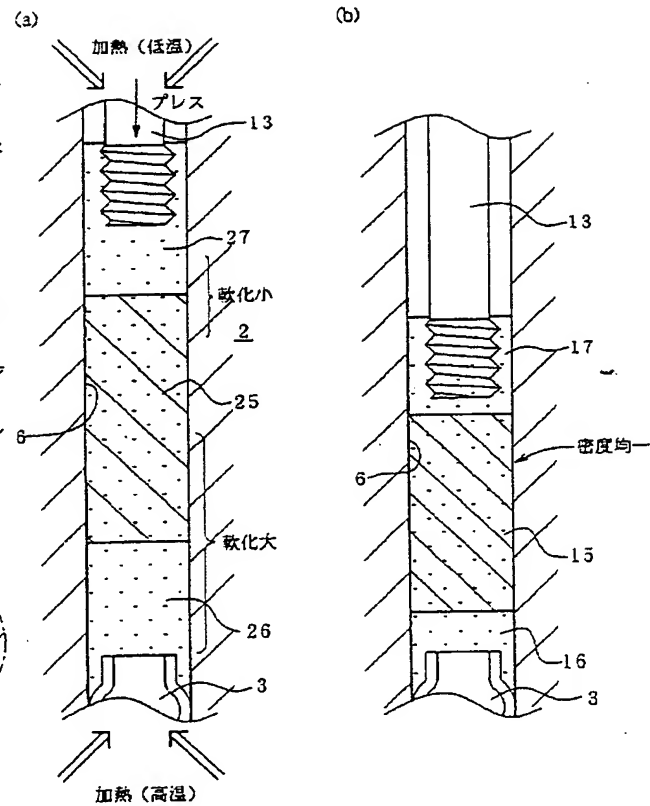
【図21】



【図18】



【図20】



【図23】

